

令和2年度 厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

食品中の食中毒細菌の制御法の確立のための研究

研究代表者 工藤由起子 国立医薬品食品衛生研究所

分担研究報告書

Escherichia albertii の制御法の確立

研究分担者 工藤由起子 国立医薬品食品衛生研究所

協力研究報告書

E. albertii の食品・環境中での挙動

研究要旨

食品および環境水での *E. albertii* の増殖挙動の解析を行った。食品検体（トリ肉、ブタ肉、マガキおよびイワガキ）では、中温である20℃および30℃において *E. albertii* は一晩で10,000から100,000倍に急速に増加することが明らかになったが、低温である4℃および10℃において菌数は大きくは変動しない傾向であった。また、環境水検体（井戸水および海水）では、4℃および10℃において井戸水検体中の菌数はほとんど変動せず、海水検体ではゆるやかに減少し、20℃および30℃において井戸水検体中の菌数は4℃および10℃よりも比較的早く減少し、この傾向は海水検体の方が顕著であった。これらのことから、*E. albertii* 汚染食品の中温での保管によって本菌が増殖することが考えられ、低温では増殖を防げることが判明した。また、*E. albertii* 汚染環境水中の本菌は低温で生残が維持され、中温では死滅しやすいことが明らかになった。環境水中で菌が生存することによって環境汚染の維持や農作物、家畜等への汚染が起こることが推察された。河川等の環境水のさらなる調査は汚染経路の解明に重要であると考えられた。

研究協力者

埼玉県衛生研究所

佐藤美佳、大塚佳代子

東京都健康安全研究センター

小西典子、尾畑浩魅

東海大学海洋学部

鈴木恭平、後藤慶一

国立医薬品食品衛生研究所

都丸亜希子、廣瀬昌平、新井沙倉

A. 研究目的

日本国内における *E. albertii* 集団食中毒での原因食品として、ニガナの白和え（2016年、沖縄県、患者217名）、キ

ャンプ場内の湧き水（2005年、大分県、患者273名）など食品や環境水が報告されている。過去の *E. albertii* 汚染実態の調査で、食品では、トリ肉（日本、中国）、アヒ

ル肉やブタ肉等の食肉(中国)、レタス(ドイツ)およびチーズ(エジプト)からの分離報告があり、動物では、鶏や豚といった家畜での分離報告がある。また、環境水では、河川および公園の濠から*E. albertii*が分離された報告がある。これらのことから食肉や環境水での*E. albertii*の増殖や死滅など挙動を解明することによって本菌の食中毒防止対策に有益な知見が得られることが考えられる。

本研究では、食肉としてトリ肉およびブタ肉、環境水として井戸水および海水、また、淡水と海水が混合する汽水域で生息する貝類であるマガキおよびイワガキを*E. albertii*の汚染の可能性が考えられる検体に選定し、低温から中温下での本菌の挙動を解析することとした。これによって、食品の取扱条件や自然環境からの食品の汚染について考察に役立つ知見が得られると考えられる。

B. 研究方法

(1) 供試菌株

東京都で2013年に発生した散発食中毒の患者由来株(菌株番号EA21)および宇都宮市内で2017年に発生した集団食中毒の患者便由来株(菌株番号EA24)を供試した(両菌株ともに乳糖、白糖、キシロースおよびラムノース非分解性)。

(2) 供試検体

食品検体として、東京都内または埼玉県内で購入した国産トリ肉(ささみ・皮なし)、国産ブタ肉(もも肉)、イワガキおよびマガキを供試した。それら25gずつストマッカー袋に採り試験検体とした。また、環境水検体として、埼玉県内

および千葉県内の井戸水、神奈川県内の海水を滅菌ボトルを用いて採水し供試した。それらを滅菌したメディウムビンに分注し試験検体とした。いずれも条件ごとに3検体ずつとした。

(3) 供試検体の*E. albertii*非汚染の確認

食品検体では、検体25gを入れたストマッカー袋にノボビオシン加mEC培地(NmEC、栄研化学)225mLを加えて1分間ストマッカー処理した。環境水検体では、検体125mLを入れた滅菌メディウムビンに2倍濃度のNmEC 125mLを加えた。これらを42°Cで22±2時間培養した。

この培養液を以下の方法でアルカリ熱抽出法に供試した。培養液0.1mLを1.5mLネジロチューブに分注し、10,000×gで10分間遠心し、上清を除いた。50mM NaOHを85μL添加して再浮遊させ、ヒートブロックを用いて100°Cで10分間加熱した。氷上で冷却後、1M Tris-HCl(pH 7.0)を15μL添加して中和した。中和後、10,000×gで10分間遠心し、上清約100μLを2.0mLネジロチューブに移し、DNA抽出液とした。

DNA抽出液5μLを*E. albertii*特異的リアルタイムPCR法(Arai, S., et al 未発表)に供試した(表1)。反応溶液の組成および量を表2に示す。リアルタイムPCRの反応条件を、50°C2分および95°C10分の熱変性ののち、95°C15秒-60°C1分を45サイクルとし、Applied Biosystems 7500を用いて行った。

(4) 供試検体の生菌数、大腸菌数および大腸菌群数の測定

食品検体では、検体25gを入れたスト

マッカー袋にPBS 225 mLを加え、袋の外から揉み潰したものを乳剤原液とした。環境水検体では、PBSにて 10^{-4} まで10倍階段希釈した。これらを標準寒天培地に塗抹し、37°Cで24~48時間培養し生菌数をカウントした。また、XM-G寒天培地（XM-G、日水製薬）に塗抹し、37°Cで24時間培養し大腸菌数および大腸菌群数をカウントした。

(5) *E. albertii*接種菌液の作製および検体への接種

*E. albertii*の食品検体への接種菌数について、4°Cおよび10°Cで保管する検体には4.0 log CFU/25 g、20°Cおよび30°Cで保管する検体には2.0 log CFU/25 gとなるように、また、環境水検体への接種菌数について、4°Cおよび10°Cで保管する検体には4.0 log CFU/25 mL、20°Cおよび30°Cで保管する検体には3.0 log CFU/25 mLとなるように次の方法にて調製した。*E. albertii*の菌株をトリプトソイブロス (TSB) 中で37°C、18時間培養した。食品検体用には、菌培養液をPBSで 10^{-4} まで10倍階段希釈した。さらに5.0 log CFU/mlの濃度になるように微調製のための希釈を各株ごとに行った。これを4°Cおよび10°C保管の検体への接種菌液A (5.0 log CFU/mL) とした。また、接種菌液AをPBSにて 10^{-2} 希釈まで10倍階段希釈した。これを20°Cおよび30°C保管の検体への接種菌液B (3.0 log CFU/mL) とした。これら接種菌液 (菌株EA21またはEA24) 0.1 mLをストマッカー袋に入った食品検体25 gに接種し、手で少しなじませた後、ヒートシールし菌非接種検体と共に4°C、10°C、20°Cおよび

30°Cで保管した。

環境水検体用には、菌培養液をPBSで 10^{-3} まで10倍階段希釈した。さらに4.0 log CFU/mlの濃度になるように株ごとに希釈した。これを4°Cおよび10°C保管用の検体への接種菌液A (4.0 log CFU/mL) とした。また、接種菌液AをPBSに加えて10倍階段希釈し20°Cおよび30°C保管用の検体への接種菌液B (3.0 log CFU/mL) とした。これら接種菌液AまたはB 1.2 mL (1.2×10^4 CFU または 1.2×10^5 CFU) を接種し (接種後: 400 CFU/mLまたは40 CFU/mL)、菌非接種検体と共に4°C、10°C、20°Cおよび30°Cで保管した。

(6) 各種温度条件で保管した *E. albertii*接種検体の菌数測定

食品検体では、4°C、10°C、20°Cおよび30°Cで表3に示す時間保管した後に、各検体にPBS 225 mLを加えストマッカー処理し、これを乳剤原液とした。乳剤原液または表3に示した各希釈段の希釈液0.1 mLを1%キシロース・1%ラムノース添加DHL培地 (XR-DHL、DHL:日水製薬) に2枚ずつ塗抹した。また、接種直後については、乳剤原液0.1 mLをXR-DHL5枚 (計1 mL) に塗抹した。なお、残りの乳剤原液を-20°Cで冷凍保存した。

環境水検体では、4°C、10°C、20°Cおよび30°Cで表4に示す時間保管した後に、それぞれ10 mLを採取し、これを原液とした。原液または表4に示した希釈段の希釈液0.1 mLをXR-DHL 10枚に、 10^{-1} 希釈液及び 10^{-2} 希釈液0.1 mLずつをXR-DHL 2枚に塗抹した。また、接種直後については、原液0.2 mLをXR-DHL 5枚に、 10^{-1} 希

积液0.1 mLをXR-DHL 2枚に塗抹した。なお、残りの原液を -20°C で保存した。

XR-DHLを 37°C で 22 ± 2 時間培養し、生育した*E. albertii*の典型的コロニー（不透明の乳白色）の数をカウントした。また、各検体につき、典型的コロニーのうち3コロニーをリアルタイムPCRに供試して*E. albertii*であることを確認した。その陽性率を典型的コロニーの数に乘じ、菌数を算出した。

(7) リアルタイムPCRを用いた検体中の*E. albertii*定量分析

食品由来細菌の生育によりコロニー数のカウントが困難であった、またはリアルタイムPCRに供試したコロニーの陽性率が0であった場合、検体の原液に含まれる*E. albertii*の菌数をリアルタイムPCRで定量し推定した。

1) 検量線の作成

*E. albertii*供試菌株をTSB中で 37°C で18時間培養し、EA21の培養液ではPBSで3/5倍希釈、EA24の培養液では4/5倍希釈したものを原液とした。これを 10^{-8} まで10倍階段希釈した。原液および各希釈液を凍結保存されていた菌非接種検体で 20°C で1日培養した検体原液に加えて菌数が約 $8 \log \text{CFU/mL}$ (10^{-1}) ~ 約 $0 \log \text{CFU/mL}$ (10^{-9}) 希釈液を作製した。これらからDNAを抽出した。

これらのDNA抽出液を、「(3) 供試検体の*E. albertii*非汚染の確認」に従ってリアルタイムPCRを行った。Ct値およびその菌数から検量線をプロットし

2) 検体のCt値からの菌数算出

検体液からDNA抽出し、リアルタイムPCRを行った。そのCt値を検量線の式に

代入し、推定菌数を算出した。

C. 研究結果

1) 供試検体の*E. albertii*非汚染の確認
リアルタイムPCR測定の結果、供試したすべての検体で*E. albertii*は検出されず、汚染のないことが確認された。

2) 供試検体の生菌数、大腸菌数および大腸菌群数

供試検体の生菌数、大腸菌数および大腸菌群数を表5に示す。食品検体では、マガキ2およびイワガキ1の生菌数、大腸菌数および大腸菌群数はいずれも非検出であった。これら以外の食品検体では、生菌数については $4.5 \times 10^2 \text{CFU/g}$ ~ $3.7 \times 10^4 \text{CFU/g}$ 、大腸菌については 1.0CFU/g ~ $4.0 \times 10^3 \text{CFU/g}$ 、大腸菌群については $2.0 \times 10^2 \text{CFU/g}$ ~ $3.1 \times 10^4 \text{CFU/g}$ が検出された。

これに対して、環境水検体では、すべての検体において生菌数および大腸菌数は非検出であった。大腸菌群は海水1 ($2.0 \times 10^2 \text{CFU/g}$) のみ検出され、他の環境水検体から検出されなかった。

3) *E. albertii*接種菌数

各検体へ接種するための*E. albertii*の増殖菌数および接種菌数を表6に示す。EA21およびEA24の培養液の菌数は、全試験機間において $9.0 \sim 9.4 \log \text{CFU/mL}$ であった。

また、食品検体用の接種菌数は、 4°C および 10°C では $4.5 \sim 3.8 \log \text{CFU/mL}$ であり、 20°C および 30°C では $1.8 \sim 2.5 \log \text{CFU/mL}$ であり、環境水検体の接種菌数は、 4°C および 10°C では $3.0 \sim 3.6 \log \text{CFU/mL}$ であり、 20°C および 30°C では

2.0 ~2.6 log CFU/mLであり、予定した接種菌数で試験を行った。

4) *E. albertii*の菌数の変動（培養法による測定）

食品検体の20℃および30℃では、すべての検体で菌数は増加した（図1と2）。ただし、マガキ（菌株EA21および菌株EA24）での20℃において、1日後から2日後にかけて菌数は増加しない傾向であった。これに対して、4℃および10℃では、いずれの食品検体も測定期間を通して菌数の大きな増減はみられなかった。

しかし、30℃のトリ肉（菌株EA21および菌株EA24）で6時間、20℃のトリ肉（菌株EA21）の2日後およびトリ肉（菌株EA24）の1日後と2日後、10℃ではトリ肉（菌株EA24）の3日後で*E. albertii*は検出されなかった。食品検体での非検出（ND）の要因は、食品由来細菌が多数生育し典型的な*E. albertii*のコロニーの鑑別が困難となったためである。

環境水検体の20℃および30℃では、すべての検体で菌数は減少した。この傾向は、20℃よりも30℃で、井戸水検体よりも海水検体で、菌数の減少は著しかった。4℃および10℃では、井戸水検体の菌数は測定期間中ほぼ変化しなかったのに対して、海水検体の菌数は計数期間を通して緩やかに減少した。

海水1の20℃および30℃では2日後以降、海水2の30℃では2日後以降、海水2の20℃では3日後以降、井戸水検体ではともに30℃の6日後以降、20℃の井戸水1では9日後、海水2の10℃の6日後以降にコロニーが生育しなかった。環境水検体での非検出（ND）は、コロニー

が生育していないためであり、食品検体での非検出とは理由は異なる。

5) *E. albertii*の菌数の変動（リアルタイムPCR法による測定）

各検体での検量線を図4から6に示す。この結果から推定した菌数による*E. albertii*の菌数の変動を図7から9に示す。

ブタ肉検体の検量線（図4）は、いずれ場合も3.0 ~8.0 log CFU/mLで直線性があり、培養法での挙動とリアルタイムPCR法による推定菌数の挙動の違いは見られなかった。

トリ肉検体の検量線（図4）は、菌株EA24では直線性があったが、菌株EA21では低菌数での直線性がフィットしていなかったために2次式を用いた。このため、菌株EA24は培養法での挙動とリアルタイムPCR法による推定菌数の挙動の傾向はほぼ同じであったのに対して、菌株EA21では低菌数である4℃および10℃では、培養法での挙動よりリアルタイムPCR法による推定菌数の挙動の方が高い値となった。

マガキ検体の検量線（図5）は、菌株EA24では直線性があったが、菌株EA21では高菌数および低菌数での直線性がフィットしていなかったために2次式を用いた。菌株EA21では非検出がなかったため培養法での挙動とリアルタイムPCR法による推定菌数の挙動の傾向はほぼ同じであったのに対して、菌株EA24ではリアルタイムPCRによる検出が30℃1日後のみであったため、ほとんどのプロットが検出限界値もしくはこの値を下回った推定菌数となった。このため培養法

での挙動とリアルタイムPCR法による推定菌数の挙動が異なる傾向となった。

イワガキ検体の検量線 (図5) は、いずれの場合も直線性があったが、4℃および10℃に関してはマガキ (菌株EA24) と同様にUDが多いためリアルタイムPCR法による推定菌数の多くは検出限界値となったため計測期間中に増減がない結果となった。20℃および30℃のリアルタイムPCR法による推定菌数の挙動は、いずれの場合も培養法での挙動に比較すると高い値の傾向になり、特にイワガキ (菌株EA24) の20℃の推定菌数では1日後から2日後に急激な増加となった。

環境水検体では、いずれの検量線でも直線性となった (図6) が、これらの検体のほとんどのケースがUDであったためリアルタイムPCR法による推定菌数のほとんどが検出限界値となった。このため培養法での挙動とリアルタイムPCR法による推定菌数の挙動は異なる結果を示した。

D. 考察

本研究での*E. albertii*の検出方法は、昨年度開発したキシロースおよびラムノースを添加したDHL寒天培地、同じく昨年度に開発した本菌特異的リアルタイムPCR法を併用し、*E. albertii*を接種した食品および環境水から検出を試み、その挙動を解析した。

食品検体では、XR-DHL選択培地上に増殖する食品由来細菌が多く、*E. albertii*コロニーの分離が難しい場合があることが判明した。また、*E. albertii*の典型的コロニーがリアルタイムPCR法にて陰性にな

り、*E. albertii*に類似のコロニーが多く生育することが明らかになった。このため、リアルタイムPCR法による*E. albertii*の定量分析を行ない、菌数を推定することを試みた。培養法での計測値と大きく異なる場合もあるが、良好な検量線が作成されていることを考えると、リアルタイムPCR法での推定菌数の信頼性は高いと考えられた。しかし、リアルタイムPCRでは $10^3 \sim 10^8$ CFU/mLの検出は良好であったが、*E. albertii*の濃度がさらに低い場合でも検出が可能になることが望まれる。また、分離の目的のためには、さらに選択性を高めた選択培地の改良を行う必要がある。

これまでの食中毒事件および保菌動物調査、環境調査による報告では、食肉を含む家畜、ニワトリ、アヒル、ブタ、ウシ、野鳥や環境水の報告があった。*E. albertii*の制御法を考える上で、汚染経路の推定は制御の第一歩となる。そこで、家畜など陸生動物由来の汚染経路、および、これまで報告はされていないが、海産魚介類由来の経路を考慮し、ブタ肉、トリ肉、井戸水、マガキ、イワガキ、海水での*E. albertii*の増殖挙動の解析を行った。

この結果、中温である20℃および30℃の食品検体中では、接種した*E. albertii*は一晩で10,000から100,000倍に急速に増加することが明らかになったが、低温である4℃および10℃では菌数は大きくは変動しないという傾向であった。

有機物濃度が低い環境水検体においては、4℃および10℃の井戸水検体では菌数はほとんど変動せず、海水検体ではゆるやかに減少し、20℃および30℃の環境水検体では菌数は4℃および10℃より比較的早く

減少し、この傾向は海水検体の方が顕著であった。このことから、*E. albertii*は塩分耐性に弱く、低温では増殖しない、もしくは増殖能力が低いことが示唆された。しかし、測定期間中に経時的にコロニー数が減少した原因として、接種した*E. albertii*が死滅したのか、コロニー形成能が一時的に消失しただけなのかなどの生理状態に関する検討は行っていない。

これらの結果から、有機物が豊富な状態で、塩濃度が低く、20～30℃くらいの温度条件下では*E. albertii*は短時間で急激に増加すること考えられる。このことは、家畜および農作物などは塩濃度が低い環境水を経由して汚染される可能性があること、淡水の魚介類は環境水から保菌する可能性が高いことが示唆され、*E. albertii*に汚染されてから中温に保存されるとその菌数は急激に増加することによって食中毒の原因の食材になる可能性が考えられる。一方、海水由来の魚介類では海水を経由した保菌の可能性より、流通過程、保存状態や調理過程における汚染および増殖によって食中毒を誘発する原因となる可能性が高いことが示唆された。これらのことから、*E. albertii*の汚染経路の推定およびその増殖と死滅を推定する上でも、温度、塩濃度、pHなど個々の環境要因との増殖および死滅との関係も明確にする必要がある。

E. 結論

食品および環境水での*E. albertii*の増殖挙動の解析を、昨年度開発したキシロースおよびラムノースを添加した選択培地およびリアルタイムPCR法を用いて行っ

た。食品検体（トリ肉、ブタ肉、マガキおよびイワガキ）では、中温である20℃および30℃において*E. albertii*は一晩で10,000から100,000倍に急速に増加することが明らかになったが、低温である4℃および10℃において菌数は大きくは変動しない傾向であった。また、環境水検体（井戸水および海水）では、4℃および10℃において井戸水検体中の菌数はほとんど変動せず、海水検体ではゆるやかに減少し、20℃および30℃において井戸水検体中の菌数は4℃および10℃よりも比較的早く減少し、この傾向は海水検体の方が顕著であった。これらのことから、*E. albertii*汚染食品の中温での保管によって本菌が増殖することが考えられるが、低温では増殖を防ぐことが判明した。また、*E. albertii*汚染環境水中の本菌は低温で生残が維持され、中温では死滅しやすいことが明らかになった。環境水中で菌が生存することによって環境汚染の維持や農作物、家畜等への汚染が起こることが推察された。河川等の環境水のさらなる調査は汚染経路の解明に重要であると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的所有権の取得状況・登録状況

なし

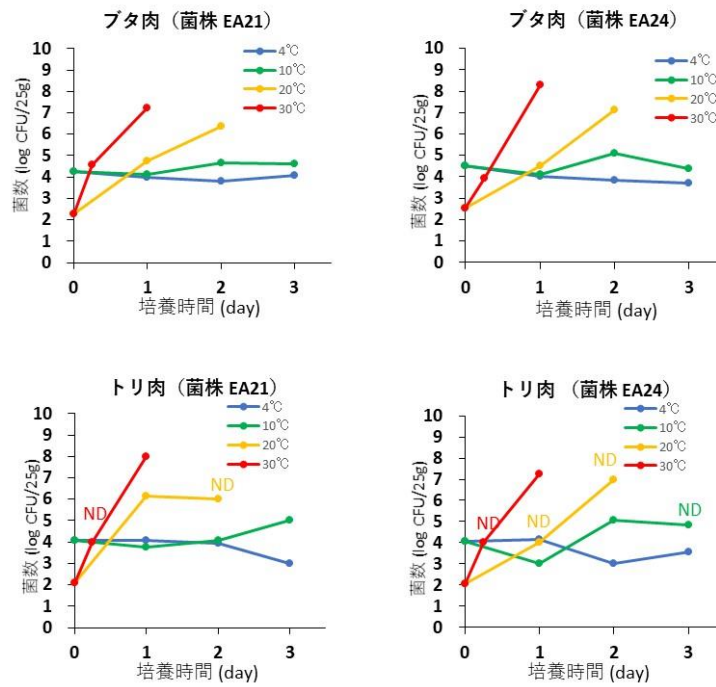


図 1. ブタ肉およびトリ肉中の *E. albreitii* 菌数の変動 (培養法による測定)

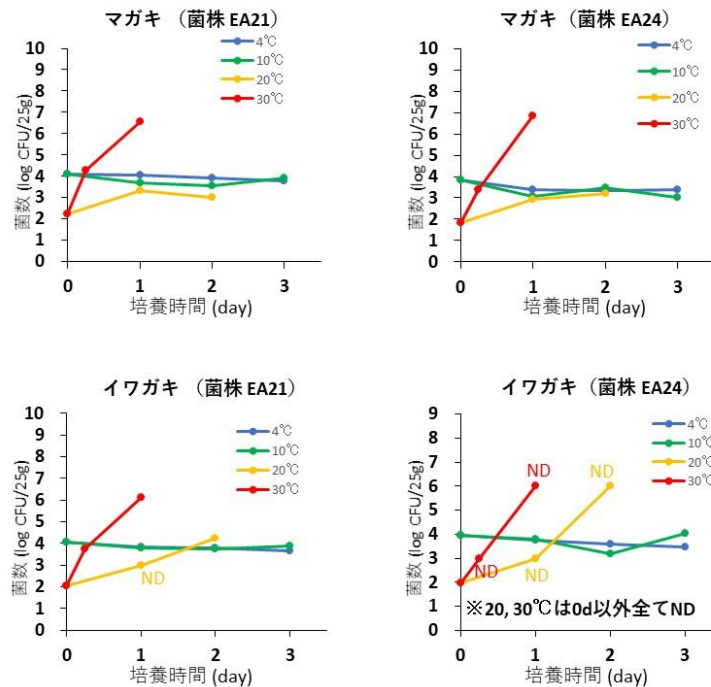


図 2. マガキおよびイワガキ中の *E. albreitii* 菌数の変動 (培養法による測定)

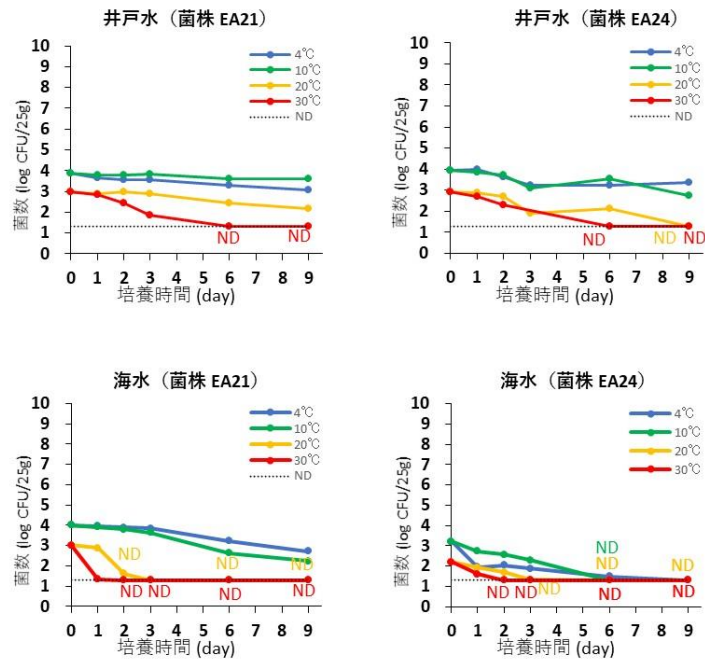


図3. 井戸水および海水中の *E. albreitii* 菌数の変動 (培養法による測定)

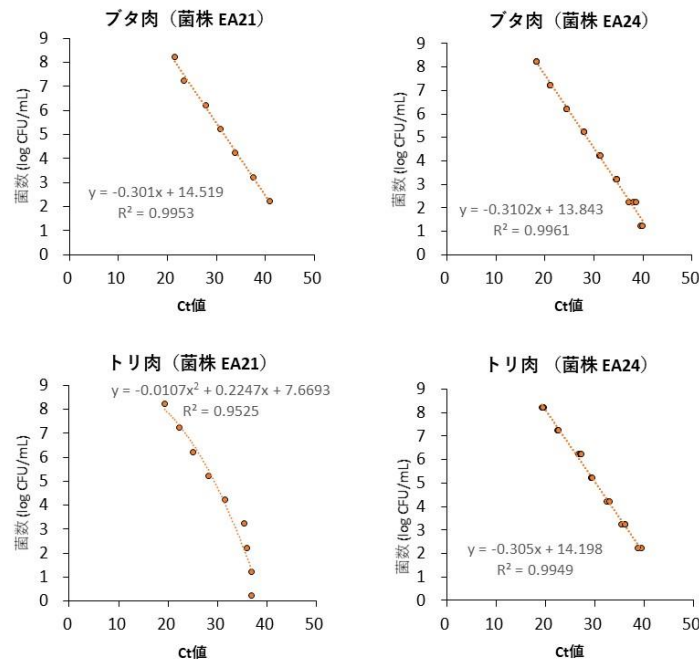


図4. ブタ肉およびトリ肉におけるリアルタイム PCR による *E. albreitii* 菌数算出のための検量線

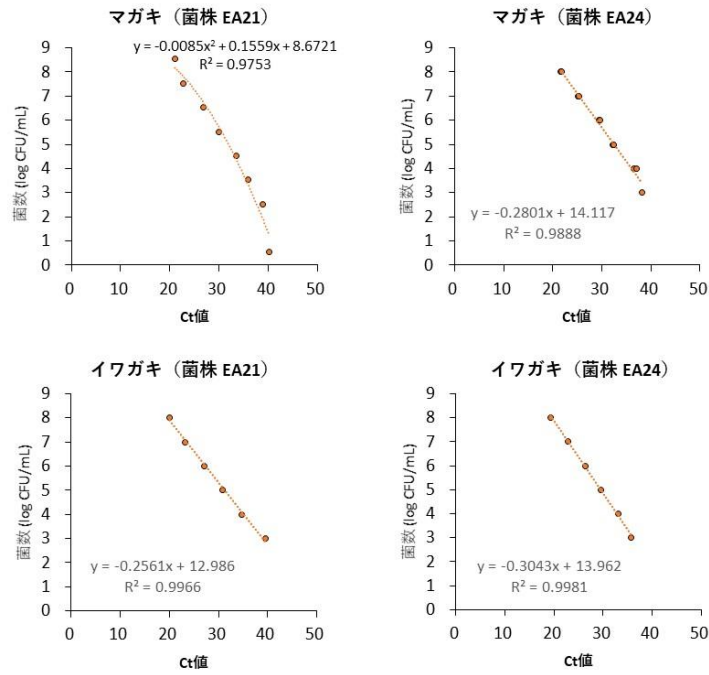


図5. マガキおよびイワガキにおけるリアルタイム PCR による *E. albreitii* 菌数算出のための検量線

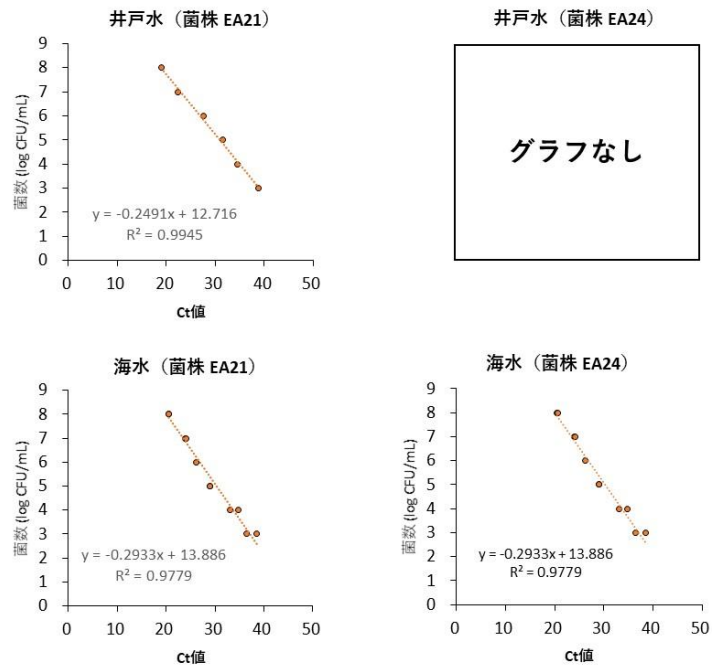


図6. 井戸水および海水におけるリアルタイム PCR による *E. albreitii* 菌数算出のための検量線

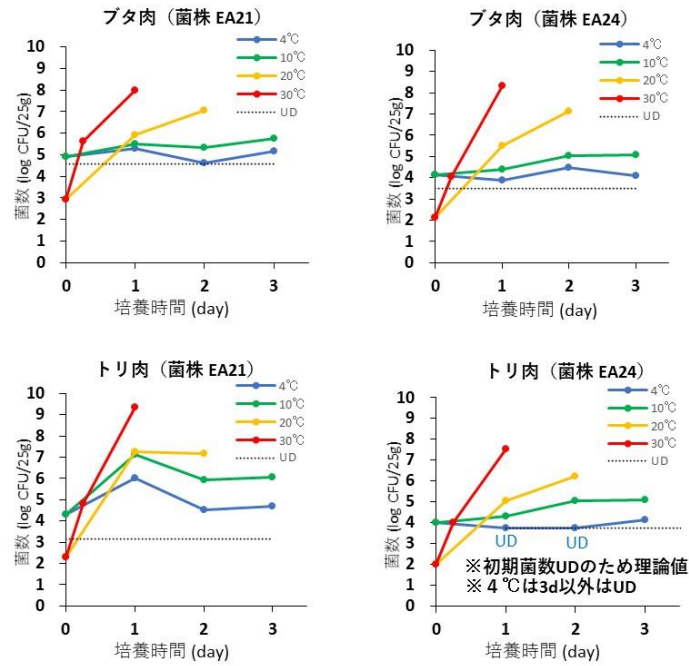


図7. ブタ肉およびトリ肉中の *E. albreitii* 菌数の変動 (リアルタイム PCR 法による測定)

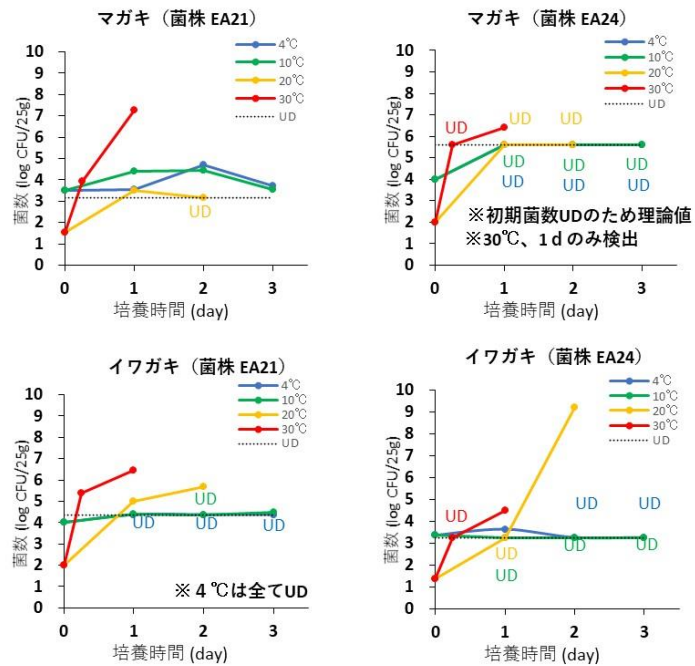


図8. マガキおよびイワガキ中の *E. albreitii* 菌数の変動 (リアルタイム PCR 法による測定)

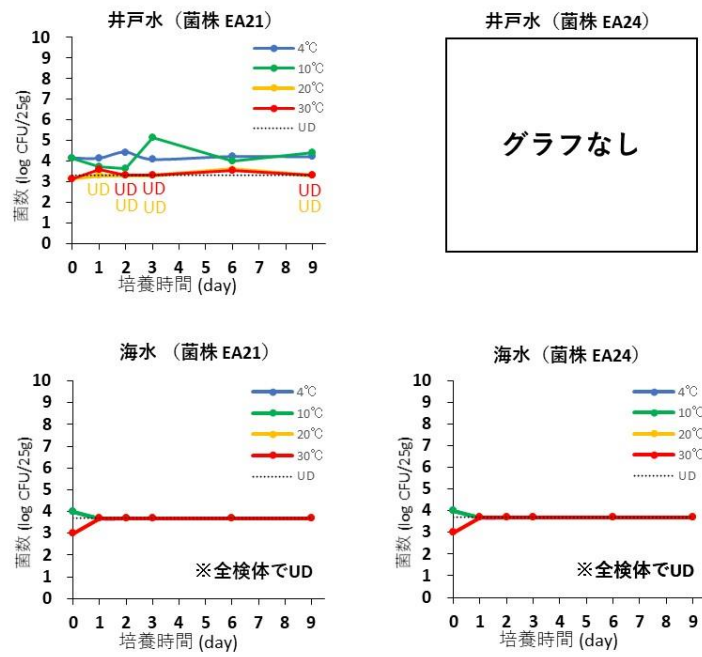


図9. 井戸水および海水中の*E. albrei*菌数の変動 (リアルタイムPCR法による測定)

表1. *E. albertii* 特異的リアルタイムPCRのプライマーおよびプローブ

名称	プライマーおよびプローブ (蛍光およびクエンチャー標識)	産物
EA_rt2	フォワードプライマー：EA_rt2F	97bp
	リバースプライマー：EA_rt2R	
	プローブ：EA_rt2P (FAM/BHQ)	

表2. 1 反応あたりの反応溶液組成

試薬	1反応 (μ l)
2×Taqman Environmental MastermixMaster Mix	15.00
Primer EA_rtF2 (20 μ M)	0.45
Primer EA_rtR2 (20 μ M)	0.45
Probe EA_rtP2 (10 μ M)	0.45
滅菌蒸留水	8.65
DNAテンプレート	5.00
合計	30.00

表3. *E. albertii* 接種食品検体の保存温度・時間の組み合わせおよびその菌数測定に供試した乳剤の希釈段

温度 (°C)	保存時間				
	0 時間	6 時間	1 日	2 日	3 日
4	原液		原液	原液	原液
				-1	-1
					-2
10			原液	原液	原液
				-1	-1
					-2
20			原液	-4	
				-4	-5
				-5	-6
30		原液	-4		
		-1	-5		
			-6		

表4. *E. albertii* 接種環境検体の保存温度・時間の組み合わせおよびその菌数測定に供試した乳剤の希釈段

温度 (°C)	保存時間									
	0 日	1 日	2 日	3 日	4 日	5 日	6 日	7 日	8 日	9 日
4	原液	原液	原液	原液			原液			原液
10		原液	原液	原液			原液			原液
20		原液								
		-1	原液	原液			原液			原液
30		原液								
		-1	原液	原液	原液	原液	原液	原液	原液	原液
		-2								

表5. 各検体の生菌数、大腸菌数および大腸菌群数

検体	菌株	生菌数 (CFU/g or mL)		
		大腸菌数 (CFU/g or mL)	大腸菌群数 (CFU/g or mL)	
ブタ肉	EA21	3.6×10^4	4.0	2.4×10^2
	EA24	7.9×10^2	1.0	2.0×10^2
トリ肉	EA21	9.3×10^3	6.0	3.9×10^2
	EA24	3.7×10^4	4.0×10^3	3.1×10^4
マガキ	EA21	4.6×10^4	2.0	1.8×10^3
	EA24	ND	ND	ND
イワガキ	EA21	ND	ND	ND
	EA24	4.5×10^2	5.7	4.1×10^2
井戸水	EA21	ND	ND	ND
	EA24	ND	ND	ND
海水	EA21	ND	ND	2.0
	EA24	ND	ND	ND

ND：非検出（検出限界は食品では生菌数：50 CFU/g、大腸菌および大腸菌群：10 CFU/g
環境水では生菌数：5 CFU/mL、大腸菌および大腸菌群：1 CFU/mL）

表6. 各検体へのEA21およびEA24の接種菌数の確認

検体	菌株	接種菌数 (log CFU / 25 gまたはmL)	
		4°Cおよび10°C	20°Cおよび30°C
ブタ肉	EA21	4.3	2.3
	EA24	4.5	2.5
トリ肉	EA21	4.3	2.3
	EA24	4.1	2.1
マガキ	EA21	4.3	2.3
	EA24	3.8	1.8
イワガキ	EA21	4.1	2.1
	EA24	4.0	2.0
井戸水	EA21	3.0	2.0
	EA24	3.6	2.6
海水	EA21	3.0	2.0
	EA24	3.0	2.0